

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 06 507.8

Anmeldetag: 13. Februar 2001

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, 70469 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Erfassung einer Batteriespannung

IPC: G 01 R, H 02 J, B 60 R

Die Akte dieser Patentanmeldung ist ohne vorherige Offenlegung vernichtet worden.

München, den 7. Juli 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trade Mark Office.

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

Stanschus

15.11.00

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Verfahren und Vorrichtung zur Erfassung einer
Batteriespannung

Beschreibung

15

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erfassung einer Batteriespannung sowie eine entsprechende Vorrichtung.

20 Stand der Technik

Es besteht ein Bedürfnis, eine möglichst einfache und zuverlässige Erfassung einer Batteriespannung zur Verfügung zu stellen. Die Batteriespannung wird beispielsweise im
25 Rahmen einer Batteriezustandsbestimmung verwendet.

Es ist möglich, Tiefpaßfilterschaltungen zur Ermittlung geglätteter Batteriespannungswerte einzusetzen. Derartige Schaltungen werden als relativ aufwendig angesehen. Die
30 Erfindung strebt an, eine möglichst einfache Möglichkeit zur Erfassung einer Batteriespannung zur Verfügung zu stellen.

Vorteile der Erfindung

Dies wird erreicht durch ein Verfahren mit den Merkmalen
des Patentanspruchs 1 und eine Vorrichtung mit den
5 Merkmalen des Patentanspruchs 4.

Erfindungsgemäß ist eine Batteriespannungserfassung mit
maximaler Rausch- bzw. Störunterdrückung bei sehr geringem
Phasenverlust und minimalem Aufwand für Hardware und
10 Software zur Verfügung gestellt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen
Verfahrens bzw. der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind
Gegenstand der Unteransprüche.

15

Zweckmäßigerweise werden die erfindungsgemäß erhaltenen
gemittelten Batteriespannungen einer Phasenkompensation
unterzogen. Mit einer derartigen Phasenkompensation kann
eine als zu groß empfundene Phasendrehung des gemittelten
20 Signals in einfacher Weise kompensiert werden.

Gemäß einer bevorzugten Phasenkompensation wird ein
Kompensationsalgorithmus der Form

25
$$y(k) = x(k) + 1/2 * [x(k) - x(k-1)]$$

verwendet, wobei $x(k)$ die gemittelte Batteriespannung zu
einem Zeitpunkt k , und $x(k-1)$ die gemittelte
Batteriespannung zu einem Zeitpunkt $k-1$ ist.

30

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Hierbei zeigt

- 5 Figur 1 ein Flußdiagramm zur Darstellung einer
bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen
Verfahrens,
Figur 2 ein Blockschaltbild zur Darstellung einer
bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen
10 Vorrichtung, und
Figur 3 ein Diagramm zum Vergleich von
Batteriespannungsmessungen ohne und mit Einsatz
des erfindungsgemäßen Verfahrens.

- 15 Zunächst wird der im Rahmen der Erfindung verwendete
Begriff "Median" erläutert. Der Median ist die Zahl, die in
der Mitte einer Zahlenreihe liegt. Das heißt, die eine
Hälfte der Zahlen hat Werte, die kleiner sind als der
Median, und die andere Hälfte hat Werte, die größer sind
20 als der Median. Besteht eine Zahlenreihe aus einer geraden
Anzahl von Zahlen, bezeichnet der Medianwert den Mittelwert
der beiden mittleren Zahlen. Für die Zahlenreihe 1, 2, 3,
4, 5 ergibt sich somit beispielhaft ein Medianwert von 3,
für die Zahlenreihe 1, 2, 3, 4, 5, 6 ergibt sich ein
25 Medianwert von 3,5. Es sei angemerkt, daß der verwendete
Begriff „Median“ auch andere gebräuchliche Definitionen des
Begriffes umfassen soll.

- Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen
30 Verfahrens wird nun anhand der Figur 1 erläutert.

In einem Schritt 101 erfolgt eine Messung einer
Batteriespannung zu einem Zeitpunkt $i=1$.

In einem Schritt 102 wird der Batteriespannungswert zum Zeitpunkt $i=1$, $U_{\text{batt},i=1}$ in einem Zwischenspeicher abgelegt.

In einem Schritt 103 wird überprüft, ob die Anzahl der in dem Zwischenspeicher gespeicherten Werte kleiner als ein Schwellwert ist oder nicht. Ist die Anzahl kleiner als der Schwellwert, verzweigt das Verfahren zurück zu Schritt 101, in dem eine neue Batteriespannungsmessung zu einem Zeitpunkt $i = 2$ durchgeführt wird. Die Abtastrate, d. h. das Zeitraster zwischen zwei Schritten 101, beträgt beispielsweise 1 ms.

Wird in dem Schritt 103 festgestellt, daß die Anzahl der gespeicherten Batteriespannungswerte den Schwellwert erreicht, wird in einem anschließenden Schritt 104 zum Erhalt eines Batteriespannungs-Mittelwertes der Medianwert der gespeicherten Meßwerte ermittelt.

In einem anschließenden Schritt 105 wird in Abhängigkeit von einer applikativ einstellbar Schalterstellung bzw. Konstanten entschieden, ob das Signal zusätzlich phasenkompensiert werden soll. Dies ist zweckmäßig, wenn eine Schrittweite k relativ groß gewählt wird und hohe Anforderungen an die Phasenlage gestellt werden. Diese optionale Phasenkompensation kann beispielsweise über einen Softwareschalter applikativ eingestellt werden, so daß sie während der Durchführung des Verfahrens immer oder gar nicht durchführbar ist. Es ist in diesem Zusammenhang denkbar, die Stellung des Schalters programmseitig vorzugeben, d. h. keinen Schalter vorzusehen bzw. keine applikative Einstellung des Schalters zuzulassen. Bezüglich der Definition der Schrittweite k wird auf die weiter unten folgenden Ausführungen verwiesen.

Wird in dem Schritt 105 festgestellt, daß die Konstante, insbesondere mittels des Softwareschalters, auf "Durchführung einer Phasenkompensation" eingestellt ist, wird in einem Schritt 106 ein Kompensationsalgorithmus durchgeführt, wobei anschließend ein so kompensiertes Signal ausgegeben und an die erwähnten Rechen- bzw. Verarbeitungseinrichtungen weitergeleitet wird. Ein in dem Schritt 106 verwendeter Kompensationsalgorithmus kann beispielsweise eine Form gemäß der Gleichung

10

$$y(k) = x(k) + 1/2 * [x(k) - x(k-1)]$$

aufweisen, wobei $x(k)$ den Medianwert zu einem Zeitpunkt k , und $x(k-1)$ den Medianwert zu einem Zeitpunkt $k-1$ darstellt. $y(k)$ stellt somit den kompensierten Medianwert zum Zeitpunkt k dar. Es sei darauf hingewiesen, dass die Zeitpunkte k ein gröberes zeitliches Raster beschreiben, als die Zeitpunkte i , so dass beispielsweise bei Bildung eines Medianwertes auf der Grundlage von Messungen zu etwa 10 Zeitpunkten i ein Zeitpunkt k definiert wird, und ein weiterer Zeitpunkt $k+1$ nach Medianbildung auf der Grundlage der anschließenden etwa 10 Zeitpunkte i definiert wird.

In Figur 2 ist eine bevorzugte Ausführungsform einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Man erkennt hier eine insgesamt mit 1 bezeichnete Batterie, deren Plus- bzw. Minuspol mit einer Spannungsmeßeinrichtung 2 verbunden sind. Die Spannungsmeßeinrichtung 2 mißt die Spannungswerte der Batterie mit hoher Abtastrate, beispielsweise im Bereich von einer Millisekunde, und gibt die Werte an eine Speichereinrichtung 3 weiter, in der die Meßwerte abgelegt werden. Ist eine ausreichende Anzahl von Meßwerten (z. B. 10) in dem Speicher abgelegt, werden diese einer

Recheneinrichtung 4 zugeführt, in welcher eine Medianbildung in der oben angegebenen Weise erfolgt. Die Recheneinrichtung 4 ist in an sich bekannter Weise mit weiteren Steuergeräten bzw. Recheneinrichtungen, welche
5 hier der Einfachheit halber nicht dargestellt sind, verbunden. Es ist möglich, die Speichereinrichtung 3 und die Recheneinrichtung 4 integriert in Form eines Controllers auszubilden. Die Speichereinrichtung 3 kann insbesondere als Ringspeicher ausgebildet sein.

10

In Figur 3 ist oben die gemessene Batteriespannung gegen die Zeit ohne Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Man erkennt ein relativ hohes Rauschen der gemessenen Batteriespannung U_{Batt} .

15

In Figur 3, unten, ist hingegen die Batteriespannung gegen die Zeit nach Aufbereitung mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Man erkennt, daß durch Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens ein Rauschen wirksam
20 vermindert bzw. unterdrückt werden kann.

15.11.00

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Ansprüche

- 10 1. Verfahren zur Erfassung einer Batteriespannung U_{batt} ,
gekennzeichnet durch folgende Schritte:
- Messung der Batteriespannung U_{batt} mit einer
vorbestimmten Abtastrate,
 - Ablage der gemessenen Batteriespannungs-Meßwerte in
15 einem Zwischenspeicher, und
 - Bildung eines Medianwertes der abgelegten Meßwerte in
einem bezüglich der Abtastrate langsameren Zeitraster
zum Erhalt eines gemittelten Batteriespannungswertes.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine
Phasenkompensation des gemittelten Batteriespannungswertes.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß
die Phasenkompensation einen Kompensationsalgorithmus der
25 Form

$$y(k) = x(k) + 1/2[x(k) - x(k-1)]$$

- umfaßt, wobei $x(k)$ ein durch Medianbildung gemittelter
30 Batteriespannungswert zu einem Zeitpunkt k , $x(k-1)$ ein
durch Medianbildung gemittelter Batteriespannungswert zu
einem Zeitpunkt $k-1$, und $y(k)$ der kompensierte gemittelte
Batteriespannungswert zu dem Zeitpunkt k ist.

4. Vorrichtung zur Erfassung einer Batteriespannung, gekennzeichnet durch

- Mittel (2) zur Messung der Batteriespannung mit einer vorbestimmten Abtastrate,
- 5 - Mittel (3) zur Ablage der gemessenen Batteriespannungs-Meßwerte, und
- Mittel (4) zur Bildung eines Medianwertes der abgespeicherten Meßwerte in einem bezüglich der Abtastrate langsameren Zeitraster zum Erhalt einer
- 10 gemittelten Batteriespannung.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (3) als Ringspeicher ausgebildet sind.

15.11.00

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Verfahren und Vorrichtung zur Erfassung einer
Batteriespannung

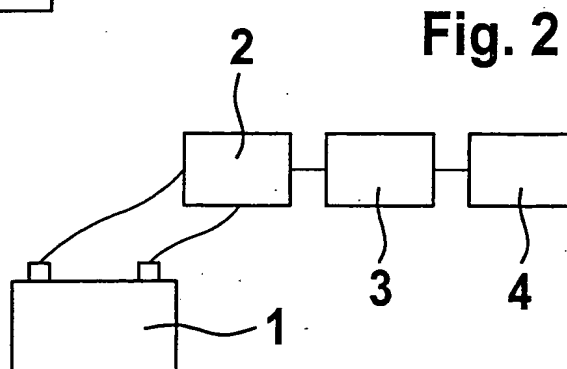
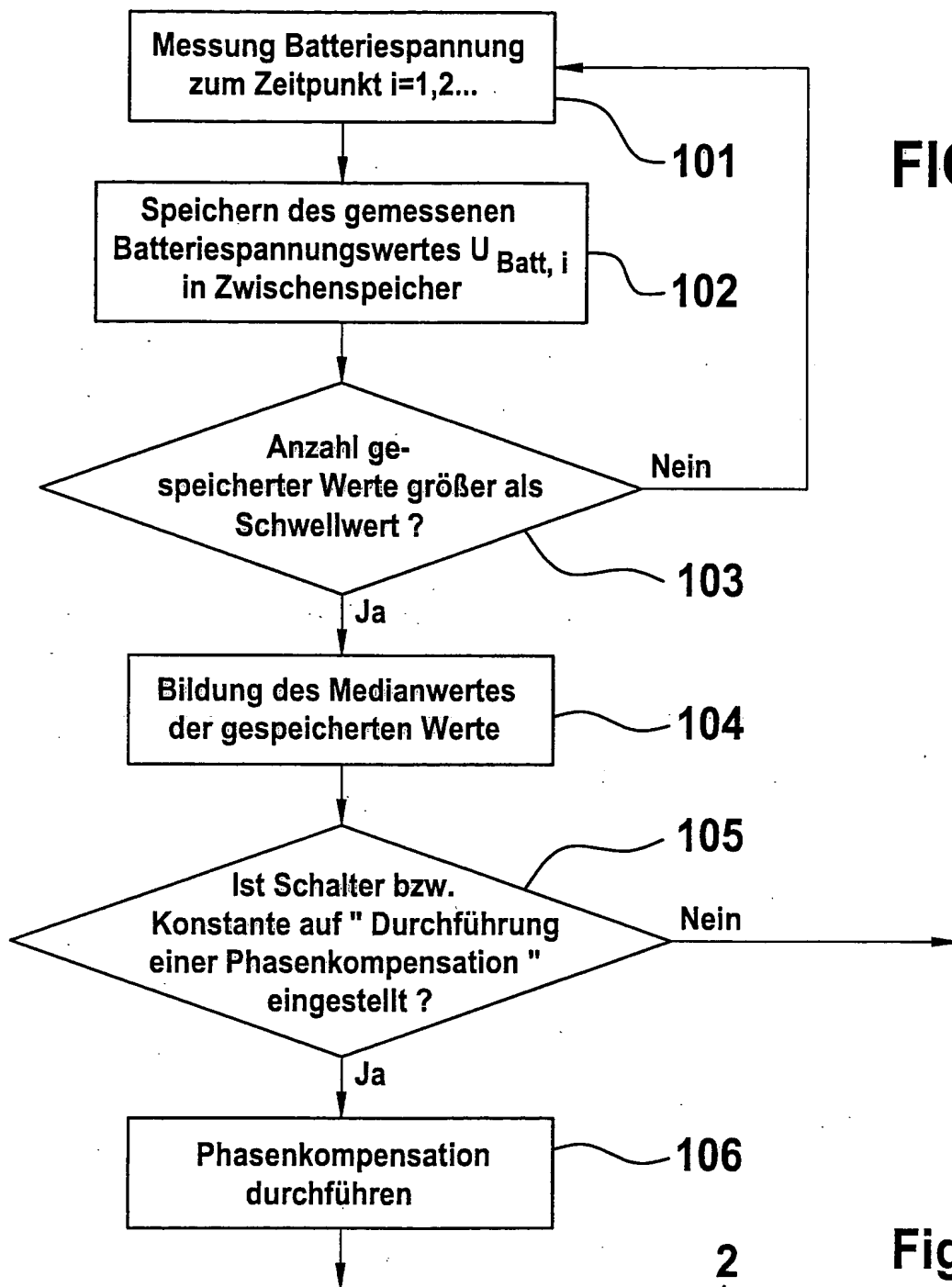
10

Zusammenfassung

Verfahren zur Erfassung einer Batteriespannung U_{batt}
mit folgenden Schritten:

- 15 - Messung der Batteriespannung U_{batt} mit einer
vorbestimmten Abtastrate,
- Ablage der gemessenen Batteriespannungs-Meßwerte in
einem Zwischenspeicher, und
- Bildung eines Medianwertes der abgelegten Meßwerte in
20 einem bezüglich der Abtastrate langsameren Zeitraster
zum Erhalt eines gemittelten Batteriespannungswertes.

1/2



2/2

